

VYPRACOVAL	PROJEKTANT	HLAV. INŽ. PROJEKTU	AUTORIZOVANÁ OSOBA	PIK V Í T E K Inženýrská a projektová kancelář		
KOTEK	KOTEK	ING. DALÍK	ING. DALÍK			
INVESTOR	OBEC HOŘOVIČKY	OsRP RAKOVNÍK	KÚ STŘEDOČESKÝ			
NÁZEV STAVBY HOŘOVIČKY KANALIZACE A ČOV				ATELIER	PRAHA	ČÍS. SOUPRAVY
				DATUM	08/2024	
				STUPEŇ	DPS	
				FORMÁT	A4	
				MĚŘÍTKO		
				SOUBOR		
OBSAH VÝKRESU TECHNICKÁ ZPRÁVA				ZAK. ČÍSLO		ČÍS. VÝKRESU
				24 – 029		D.2.1

*Hořovičky – kanalizace a ČOV
dokumentace pro provádění stavby
zak.č. 24-029*

Technická zpráva

Obsah:

1	Účel	2
2	Použité podklady	2
3	Potřeba materiálů, surovin, výrobků	2
4	Popis technologie čištění odpadní vody	2
5	Technologické zařízení	3
5.1	Základní údaje	3
5.2	Popis zařízení	3
5.2.1	PS 01.1 – Mechanické předčištění	3
5.2.2	PS 01.2 - Biologické čištění	5
5.2.3	PS 01.3 - Dmychárna	6
5.2.4	PS 01.4 - Kalové hospodářství	8
5.2.5	PS 01.5 – Technologická elektroinstalace, M+R	8
6	Manipulace s látkami při provozu ČOV	8
7	Vliv technologie na stavební řešení	9
8	Potřeba energie, vody, a jiných médií	9
9	Požadavky na elektročást a MaR	10
10	Obsluha ČOV	14
11	Požadavky na stavební část	14
12	Požadavky na uvedení do provozu	14
12.1	Tlakové a těsnostní zkoušky	14
12.2	Komplexní zkoušky	15
13	Bezpečnost a hygiena práce	15
14	Vliv na životní prostředí	16
15	Povrchová ochrana zařízení	16

1 Účel

Tato projektová dokumentace obsahuje návrh technického řešení strojně-technologické části mechanicko-biologické čistírny odpadních vod Hořovičky. ČOV bude mít celkovou kapacitu 350 EO a bude sloužit pro čištění odpadních komunálních vod z obce Hořovičky. Návrh technologického zařízení je řešen s ohledem na minimální provozní náklady, vč. spotřeby elektrické energie, s minimální náročností na obsluhu.

2 Použité podklady

- Projektová dokumentace pro stavební povolení Hořovičky – kanalizace a ČOV
- Hydrotechnické výpočty
- Geodetické zaměření staveniště
- Vlastní měření na místě stavby
- Nabídky na jednotlivé technologické komponenty

3 Potřeba materiálů, surovin, výrobků

Pro provoz ČOV je třeba pouze přívod el. energie (viz. kap. 8 a 9) a pitné (užitkové) vody.

4 Popis technologie čištění odpadní vody

Pro zneškodnění splaškových odpadních vod z obce Hořovičky je navržená mechanicko – biologická čistírna odpadních vod s celkovou kapacitou 350 EO. Rozdělení ČOV na dvě samostatné linky umožňuje optimální provoz čistírny odp. vod i na menší kapacitu, než dojde k připojení předpokládaného max. stavu. ČOV je vybavena technologií, která umožňuje i odstraňování nutrientů z odpadních vod. Sestává z kompaktního biologického stupně (předřazená denitrifikace, nitrifikace s vestavěnými dosazovacími nádržemi aktivovaného kalu) a z kalové uskladňovací nádrže aerobně stabilizovaného kalu. ČOV je vybavena nádrží pro svoz odpadních vod a zařízením na řízené čerpání těchto vod na biologickou linku ČOV.

Odpadní vody budou na ČOV přiváděny oddílnou gravitační kanalizací do objektu čerpací stanice, odkud jsou čerpány do žlabu jemných česlí. Mechanicky předčištěné odp. vody dále gravitačně odtékají na biologický stupeň čištění odpadních vod, sestávající ze společné hydraulicky míchané denitrifikační nádrže (kde dochází k odstranění dusíkatého znečištění a ke smísení odpadní vody s aktivovaným kalem) a dvou samostatných linek aktivačních a dosazovacích nádrží. V nitrifikačních nádržích, vybavených jemnobublinným provzdušňovacím systémem, dochází k odstranění organického znečištění a nitrifikaci amoniakálního dusíku. Směs aktivovaného kalu a vyčištěné vody dále natéká do vertikálně protékaných dosazovacích nádrží dortmundského typu, kde se vyčištěná voda odděluje od aktivovaného kalu.

Odloučený kal se recirkuluje do denitrifikace a přebytečný kal je čerpán do akumulární a zahušťovací nádrže kalu, která je provzdušňována středobublinným aeračním

systémem. V kalové nádrži dochází k zahuštění kalu na cca 2 - 2,5%. Odsazená voda je odčerpávána zpět do denitrifikace. Přebytečný kal je odvážen v tekutém stavu cisternou k odvodnění na nejbližší ČOV s kalovou koncovkou.

Případně vzniklý plovoucí kal je z hladiny dosazovací nádrže přečerpáván zpět do denitrifikace.

Vyčištěná voda přepadá do žlabů, odkud je vedena odtokovým potrubím přes měrný objekt do recipientu.

Obtok ČOV je zabezpečen bezpečnostním přepadem z čerpací stanice, vč. samostatného měření množství odváděných vod.

Vzduch potřebný pro aerační systémy v aktivaci, denitrifikaci, kalové jímce, fekální jímce a pro mamutky a lapák písku dodávají celkem tři (2+1 rezervní) dmychadla, umístěná v místnosti dmychárny.

5 Technologické zařízení

5.1 Základní údaje

Navržená technologie mechanicko-biologické čistírny odpadních vod integruje do kompaktního celku veškeré stupně čištění :

- mechanické předčištění
- biologické aktivační čištění s předřazenou denitrifikací
- aerobní stabilizaci kalu
- zahuštění a akumulaci přebytečného kalu
- akumulaci a čerpání fekálií ze svozu žump
- měření průtoku vyčištěné vody a obtoku ČOV

Svoz stávajících septiků a žump z obce bude prováděn do akumulární fekální jímky o objemu cca 30 m³, odkud budou odpadní vody řízeně přečerpávány před jemné strojní česle.

5.2 Popis zařízení

Členění strojně-technologické části ČOV na provozní soubory:

PS 01.1 – Mechanické předčištění

PS 01.2 – Biologické čištění

PS 01.3 - Dmychárna

PS 01.4 - Kalové hospodářství

PS 01.5 – Technologická elektroinstalace, Měření a regulace

5.2.1 PS 01.1 – Mechanické předčištění

Odpadní vody z obce jsou přiváděny na ČOV gravitačním kanalizačním potrubím DN300 a zaústěny do podzemní čerpací jímky, odkud budou dále přečerpávány na mechanické předčištění, resp. do přilehlého žlabu jemných strojních česlí. K tomu budou sloužit celkem 2 ks ponorná kalová čerpadla (1+1) se šroubovým oběžným kolem o výkonu $Q = 3 \text{ l/s}$, $H = 5 \text{ m}$, $P = 0,75 \text{ kW}$, 400 V s automatickým provozem v závislosti na stavu hladiny v jímce (ovládání výkonu čerpadla dle stavu hladiny odpadní vody v jímce pomocí

frekvenčního měniče otáček). Celkový výkon ČS je 3 l/s, celkový soudobý el. příkon je 0,75 kW. Výtlačné potrubí DN80 je zaústěno do žlabu jemných česlí. Chod čerpadel je blokován na minimální hladinu v jímce a max. hladinu ve žlabu česlí. Dále bude provedena blokáce chodu ČS na chod čerpadla odsazené kalové vody z kalové jímky a čerpadla ve fekální jímce, aby nedošlo k hydraulickému přetížení ČOV při odčerpávání kalové vody z KJ.

Pro spuštění čerpadel do jímky bude sloužit přenosný ocel. jeřábek s ručním vrátkem a nerez. lankem o nosnosti 50 kg.

Pracovní akumulací objem čerpací jímky = cca 5 m³

Celkový objem čerpací jímky (dno - H_{max}) = cca 15 m³

Pro ochranu kalových čerpadel před připlavením větších mechanických nečistot bude sloužit pozinkovaný nátokový česlicový koš (průliny 30 mm) s el. kladkostrojem (P = 0,75 kW, 400V). Zachycené nečistoty v česlicovém koši budou obsluhovány dle potřeby vybírány do plastové popelnice s děrovaným dnem, umístěné na zastropení ČS a následně likvidovány odvozem na skládku TKO. Proti vtoku mech. nečistot do čerpací jímky při vytažení česlicového koše bude nátokové potrubí DN300 opatřeno automatickou česlicovou klapkou, uzavírající se při vytažení koše.

Čerpací jímka bude v celé ploše zastropena vyjímatelnými rošty (kompozit).

Pokud budou čerpadla v čerpací jímce vypnuta (výpadek el. proudu, porucha ...), bude po naplnění čerpací jímky umožněn obtok čistírnou odpadních vod bezpečnostním přepadem do odtokového potrubí vyčištěné vody z ČOV. Pro měření množství odpadních vod odtékajících v případě nutnosti obtokování celé ČOV bezpečnostním přepadem z ČS bude sloužit měrný žlab s ultrazvukovým snímačem, osazený do kanalizační šachty (dod. stavby + MaR).

Odpadní vody z čerpací stanice jsou výtlačným řadem přiváděny do venkovního železobetonového žlabu jemných strojních šroubových česlí s průlinami 3mm s integrovaným lisem na shrabky, Q_{max} = 10 l/s, P = 3,7 kW (vč. vyhřívání), 400 V. Česle jsou vybaveny odnímatelným krytem, zateplením a vyhříváním pro provoz v zimním období. Pracují v plně automatickém režimu v závislosti na stavu hladiny odpadní vody v nátokovém žlabu. Vylisované shrabky přepadají výsypkou přímo do plastové popelnice, umístěné na odkapové ploše vedle žlabu česlí. Pro případ poruchy jsou česle vybaveny integrovaným přepadem, celé těleso česlí je možno vyklopit z ocelové vany bez přerušení průtoku odpadní vody a nahradit provizorním vložením česlicové mříže. Pro proplach shrabek bude sloužit přívod pitné vody ze sdruženého objektu ČOV (nutno zabezpečit tepelnou izolaci přívodního potrubí!!!). V zimním období je možné proplach odstavit z provozu a vodovodní potrubí vypustit.

Ze žlabu česlí natékají odp. vody dále potrubím DN 150 do sdruženého objektu, resp. přímo do denitrifikační nádrže ČOV.

Fekální jímka

Domovní odpadní vody ze stávajících žump v obci budou na ČOV přiváženy fekálním vozem a vypouštěny pomocí ocel. přítokového potrubí DN 100 přes česlicový koš do akumulací fekální jímky. Česlicový koš pro zachycení mech. nečistot z dovezených odp. vod je svařen z nerez oceli (průliny česlic 15 mm). Na přítokovém potrubí musí být osazena

vhodná koncovka pro příslušný fekální vůz ve vlastnictví obce (provozovatele). Zachycené shrabky na česlích budou ručně vyhrabovány do odkapové nádoby a následně ukládány do plast. popelnice a spolu s ostatními odpady odváženy na skládku TKO.

Odpadní vody z fekální jímky (dále jen FJ) budou dle potřeby postupně přečerpávány do nátokového žlabu jemných strojních česlí. K tomu bude sloužit 1 ks ponorné kalové vřetenové čerpadlo s řezacím zařízením o výkonu $Q = 0,65 \text{ l/s}$, $P = 1,1 \text{ kW}$, 400 V. Ovládání čerpadla bude automatické ultrazvukovou sondou v závislosti na stavu hladiny v jímce a spínacími hodinami pro nastavení “nočního režimu” + ruční z el. rozvaděče + blokace na chod čerpadel v ČS proti hydraulickému přetížení ČOV. Čerpadlo bude osazeno na spouštěcím zařízení s ručním vrátkem. Míchání obsahu FJ je umožněno odbočkou na výtlačném potrubí DN 50 s osazeným ručním uzav. ventilem, zaústěnou zpět do jímky.

Provozdušňování nádrže bude zabezpečeno středobublinným aeračním systémem s elementy osazenými na nerezovém stavitelném roštu, kotveném do spádového dna jímky. Dodávka tlakového vzduchu bude zajištěna přívodem z výtlačného potrubí dmychadla, umístěného v dmychárně. Přívodní potrubí k aeračním elementům, s osazeným solenoidovým ventilem, je svedeno přes otvor ve stropní desce nádrže do fekální jímky. Ovládání provozdušňování kalové jímky (solenoidového ventilu) je automatické časovým spínačem, nebo ruční z rozvaděče.

V jímce bude snímána max. hladina odp. vod s akustickým signálem proti jejímu překročení a min. hladina s blokací chodu ponorného čerpadla.

Ultrazvukový snímač hladiny bude dále využit pro přesný přepočít dovezeného množství splaškových odpadních vod cisternou k možné evidenci svozu žump na ČOV.

5.2.2 PS 01.2 - Biologické čištění

Funkce biologického čištění je založena na aktivačním principu s využitím jemnobublinné aerace. Aktivace je navržena jako nízkozatěžovaný systém s vysokou hodnotou stárí kalu a aerobní stabilizací kalu. Dostatečné objemy nádrže, nízká hodnota zatížení kalu, Hořovičky hodnota oxygenační kapacity a doby kontaktu odpadní vody s aktivovaným kalem zajistí dokonalé vyčištění odpadní vody včetně podstatného snížení obtížně odstranitelných organických látek (CHSK). Kombinace denitrifikace v samostatné anoxidní zóně a dynamické denitrifikace zajištěné přerušovaným provozdušňováním zaručuje vysoký stupeň odstranění dusíkatého znečištění z odpadní vody.

Biologické čištění odp. vod je řešeno dvěma samostatnými reaktory o hl. vody 4,0 m, sestávajících z:

- D - denitrifikace
- N1,2 - nitrifikační nádrže
- DN1,2 - dosazovací nádrže, kužel Ø 2,8 m

Splašková odp. voda přitéká z lapáku písku do denitrifikační zóny reaktoru. Míchání denitrifikace je zabezpečeno 1 ks ponorným míchadlem $P = 1,3 \text{ kW}$, $n = 1390 \text{ ot/min}$, 400 V, osazeným na ocel. spouštěcím zařízení s ručním vrátkem. Ovládání míchadla je automatické časovým spínačem + ruční z ovl. skříňky.

Z denitrifikace odtéká voda PVC potrubím DN 150 do aktivačních nádrží s s vestavěnými nerezovými dosazovacími nádržemi dortmundského typu Ø 2,8 m. Provozdušňování nádrží je zajištěno jemnobublinným provzdušňovacím systémem, s elementy kotvenými do dna nádrží nerez. objímkami. Dodávku tlakového vzduchu zajišťují

dmychadlové agregáty, umístěné v dmychárně. Přívod tlakového vzduchu z dmychárny na reaktory je proveden z nerez potrubí DN 80, na obvodové zdi reaktorů je umístěn nerez. vzduch. rozvaděč se samostatnými PP svody k aeračním elementům a odbočkami k mamutkám. Na jednotlivých svodech budou osazeny uzav. kulové kohouty.

Vnitřní recirkulace je zabezpečena 2 ks mamutkami DN 100, zaústěnými do denitrifikační nádrže.

Přebytečný aerobně stabilizovaný kal je dle potřeby přečerpáván ze dna dosazovací nádrže samostatnými 2ks mamutkami DN 100 do zahušťovací a akumulární kalové jímky. Množství přebytečného kalu je možné ručně regulovat kulovými ventily umístěnými na rozvaděči vzduchu.

Z obou dosazovacích nádrží je umožněn odtah plovoucích nečistot a vyflotovaného kalu z hladiny, a to samostatnými mamutkami DN 65 s výtlakem do denitrifikace. Odtah je spouštěn 2ks elektropneumatickými ventily umístěnými na rozvaděči vzduchu a ovládanými z panelu elektrorozvaděče technologie.

Vyčištěná voda z reaktorů odtéká nerez. odtokovými žlaby se stavitelnou přepadovou hranou a nornými stěnami a dále přes měrný objekt MO1 (dod. stavby) do recipientu. Hranice dodávky technologie u odtokového potrubí vyčištěné vody končí 0,5 m od vnější stěny nádrží ČOV.

Nad reaktory je osazena ocelová žárově pozink. obslužná lávka $s = 0,8$ m s ochranným zábradlím a okop. plechem. Konstrukce lávky bude uložena na dělicí železobetonové stěně obou reaktorů. Pochozí plochy lávky budou tvořeny nerezovými rošty (kompozit), uloženými na ocel. pozink. válcovaných U profilech. Na obslužnou lávku bude navazovat samotné ochranné zábradlí okolo reaktorů z pochozích ploch nad denitrifikací. Zábradlí bude z žárově pozink. oceli, kotvené bude do beton. stěny na ocel. hmoždinky.

Měření O_2 bude prováděno kyslíkovou sondou, vloženou v aktivační nádrži (dod. MaR). Podle množství rozpuštěného kyslíku bude řízen chod dmychadel.

Odstavení jednoho biol. reaktoru v případě potřeby vyčištění, nebo příp. oprav zařízení bude umožněno stavitelným navýšením přítokového potrubí DN 150 nad hladinu v denitrifikaci, čímž se zamezí přítoku odp. vod do libovolné aktivační nádrže.

Sestup do jednotlivých nádrží reaktoru bude umožněn po hliníkovém žebříku, trvale uloženém ve skladu.

Pro měření množství vyčištěných odp. vod je v samostatné šachtě osazen plastový Parshallův měrný žlab (dod. stavby) s ultrazvukovou měrnou sondou a vyhodnocovacím zařízením umístěným ve velínu (dod. M+R).

5.2.3 PS 01.3 - Dmychárna

Tlakový vzduch pro potřeby čistícího procesu zabezpečují celkem 3 ks dmychadlové agregáty, z nichž 2ks (1+1) budou sloužit pro biologické čištění a 1ks pro kalovou a fekální jímku. Dmychadla budou vybavena elektromotorem řízeným frekvenčním měničem otáček. Všechna dmychadla budou umístěna v místnosti dmychárny a budou mít protihlukové kryty. Z prostorových důvodů budou vždy 2 dmychadla na spec. ocelovém rámu nad sebou (součást dodávky dmychadel). Dmychadla mají vestavěnou zpětnou klapku a rozběhový a pojistný ventil.

Ovládání dmychadel nitrifikačních nádrží bude automatické dle kyslíkové sondy osazené v N1, nebo ruční z rozvaděče. Dmychadla pracují v sestavě 1+1, provoz rezervního dmychadla bude v pravidelných intervalech dle provozních motohodin střídán ručně, v případě poruchy jednoho dmychadla bude ručně spuštěno dmychadlo rezervní. Záskok rezervního dmychadla umožňují osazené ruční klapky na výtlačném potrubí.

V případě provzdušňování kalové nádrže nebo fekální jímky bude provozní dmychadlo řízeno frekvenčním měničem otáček s pevně nastavenou max. hodnotou, aby nedošlo k poškození aeračního systému v nádrži.

Výtlačné potrubí jednotlivých dmychadel, opatřené uzav. armaturou, je zaústěno do společného výtlačného potrubí DN100 z nerez oceli s osazeným tlakoměrem, procházejícího skrz stěnu dmychárny do prostoru biologických reaktorů.

Prívod potřebného množství vzduchu do prostoru dmychárny je zajištěn sacím otvorem s protidešťovou žaluzií a filtračním mikrosítem (dod. stavby). Odvod ohřátého vzduchu z dmychárny zajišťuje nástěnný ventilátor (dod. stavby), ovládaný teplotním čidlem.

Návrhové hodnoty:

Spotřeba vzduchu pro biol. nádrže (maximální hodnoty při plném zatížení ČOV)

- provzdušňování nitrifikačních nádrží	- cca 80 m ³ /h
- mamutky (krátkodobý přerušovaný provoz)	- cca 80 m ³ /h
- provzdušňování denitrifikace (pouze výjimečný provoz)	- cca 35 m ³ /h

Celkem: - cca 195 m³/h

Přiřazení dmychadel k jednotlivým nádržím:

dmychadlo DM1,2	– N1, N2, DEN, mamutky
dmychadlo DM3	– FJ, KN

Odvětrání prostoru dmychárny:

Vzhledem k vývinu značného množství tepla dmychadlovými agregáty, může při nedostatečném odvětrání strojovny docházet, zejména v letních měsících, k jejich přehřívání s následnými poruchovými stavy. Z tohoto důvodu je ve stavební části ČOV nutné zabezpečit dostatečné odvětrání dmychárny, vč. dostatečně dimenzovaného přívodu vzduchu do místnosti dmychárny. Výpočtový výkon ventilátoru pro souběh dvou provozních dmychadel v letních měsících 600 m³/h.

Celkové přiváděné množství vzduchu do dmychárny činí při plném výkonu dmychadel a při současném odvětrání cca 850 m³/h. Tomuto množství musí odpovídat rozměr sacího otvoru i kapacita tlumiče hluku na sání!

Prívod potřebného množství vzduchu do prostoru dmychárny je zajištěn sacím otvorem s protidešťovou žaluzií, filtračním mikrosítem a typovým protihlukovým filtrem, vestavěným do stěny (dod. stavby). Odvod ohřátého vzduchu z dmychárny zajišťuje 1 ks ventilátor o výkonu Q = cca 600 m³/h (dod. stavby), ovládaný teplotním čidlem. Na prostupu ventilátoru bude osazen odhlučňovací filtr, vyrobený na míru dle skutečně použitého ventilátoru (dod. technologie).

5.2.4 PS 01.4 - Kalové hospodářství

Přebytečný kal je přiváděn z reaktorů výtlačným potrubím mamutek DN 100 do provzdušňované akumulární a zahušťované kalové jímky o objemu cca 35 m³.

Odsazená kalová voda bude dle potřeby manuálně přečerpávána ponorným kalovým čerpadlem o výkonu $Q = 2 \text{ l/s}$, $H = 5 \text{ m}$, $P = 0,5 \text{ kW}$, 230 V s plovákovým spínačem zpět do denitrifikační nádrže. Čerpadlo bude zavěšené na nerez. lanku na spouštěcím zařízení s elektrickým vrátkem. Čerpadlo bude vybaveno vlastním plovákovým spínačem a řízeno pouze ručně z místa obsluhy. Kontrolu čerpaného média bude možné provádět sledováním vyústění výtlačného potrubí do denitrifikace.

Provzdušňování nádrže, které zajistí míchání obsahu nádrže, se zabezpečením úplné aerobní stabilizace přebytečného kalu a udržení oxických podmínek v jímce, bude zabezpečeno středobublinným aeračním systémem s elementy osazenými na nerezovém stavitelném roštu, kotveném do spádového dna jímky. Dodávka tlakového vzduchu bude zajištěna přívodem z výtlačného potrubí dmychadla, umístěného v dmychárně. Ovládání provzdušňování kalové jímky (solenoidového ventilu) je automatické časovým spínačem, nebo ruční z rozvaděče.

Pro možnost odvozu zahuštěného přebytečného kalu fekálním vozem přímo z kalové jímky bude sloužit odběrné potrubí DN 100, vyústěné na vnější stěně budovy s osazenou příslušnou koncovkou k savici fekál. vozu.

V kalové jímce bude dále snímána max. hladina přebytečného kalu s optickou signalizací, vč. dálkového přenosu (dod. M+R).

Předpokládaná produkce zahuštěného kalu při plném zatížení ČOV 350 EO

- cca 0,84 m³/d (cca 2,5 % sušiny)

Akumulační objem kalové nádrže - cca 35 m³

Velikost zásobní kalové jímky odpovídá cca 40denní produkci kalu z biologického reaktoru.

5.2.5 PS 01.5 – Technologická elektroinstalace, M+R

- viz. samostatná příloha PD - č. D.2.6

6 Manipulace s látkami při provozu ČOV

Vybírání shrabků

Shrabky z česlicového koše v čerpací stanici budou ručně vyhrabovány a ukládány do plastové popelnice jemných strojních česlí a následně budou likvidovány spolu s ostatním odpadem odvozem na nejbližší skládku TKO.

Shrabky z jemných strojních česlí budou ze šnekového lisu přepadat do plastové popelnice a následně budou likvidovány spolu s ostatním odpadem odvozem na nejbližší skládku TKO.

Shrabky z dovážených odpadních vod ze žump budou zachycovány v nátokovém česlicovém koši na přítoku odp. vod do fekální jímky a odtud ručně vyhrabovány a ukládány do popelnice s následnou likvidací na skládce TKO.

Manipulace s přebytečným kalem

Přebytečný kal bude z dosazovacích nádrží dle potřeby přečerpáván do akumulární nádrže, kde dojde k jeho zahuštění. Odtud bude zahuštěný kal dle potřeby odvážen v tekutém stavu fekálním vozem. Odsazená kalová voda z jímky bude přečerpávána zpět do denitrifikace.

Svoz bezodtokých jímek

Cisterny budou vyprazdňovány přes česlicový koš do fekální jímky nátokovým potrubím s vhodnou koncovkou. Množství svážených odpadních vod bude regulováno podle skutečného zatížení ČOV a mělo by se pohybovat do 5% Q_{24} , nikdy by nemělo přesáhnout max. 10% Q_{24} .

7 Vliv technologie na stavební řešení

Navržené technologické zařízení nemá výrazné speciální nároky na stavební část ČOV. Stavební část byla navržena v závislosti s požadavky na velikost a umístění jednotlivých strojů a zařízení. Montáž ocelových vestaveb dosazovacích nádrží proběhne dle dohody dodavatelů stavební a technologické části buďto ještě před zastřešením sdruženého objektu nádrží, nebo po jednotlivých částech až po ukončení stavebních prací.

Kotvení veškerého technologického zařízení do železobetonových konstrukcí bude prováděno ocelovými kotvami z nerezavějící oceli, případně hmoždinkami do betonu.

Veškeré otvory v nádržích pro prostup technologického zařízení budou vrtány dle podkladů dodavatele technologie a po montáži zařízení utěsněny.

Podzemní jímky budou zakryty plastovými (kompozit.) poklopy nebo nerezovými či kompozit. rošty (dod. stavby). Vstup do jímek bude zabezpečen přenosným žebříkem, uloženým ve skladu.

Otevřené kanály a nádrže budou opatřeny zábradlím s okopovým plechem.

Pro zachycení úkapů z hadic cisteren svázejících odpadní vody ze žump a septiků + odvázejících přebytečný kal bude vybudována odkapová plocha odvodněná do fekální jímky.

Provoz dmychadlových agregátů pro provzdušňování nádrží si vyžádá řešení přívodu vzduchu do místnosti dmychárny a odvodu ohřátého vzduchu z místnosti.

Dále je ve stavební části nutné zabezpečit dostatečné odvětrání prostoru sdružených nádrží ČOV a zajistit odpovídající ochranu všech stavebních konstrukcí proti zvýšené vlhkosti (impregnace dřevěných konstrukcí, ochranné nátěry kovových částí apod.).

Připojovací místa na vnější potrubí (hranice dodávky technologie a stavby) jsou vzdálena 0,5 m od vnějšího líce stavby.

8 Potřeba energie, vody, a jiných médií

Technologické vystrojení ČOV Hořovičky vyžaduje nároky na spotřebu el. energie, provozní vody pro ostřík česlí a hladiny nádrží (cca 0,1 – 0,3 m³/den).

Energetická náročnost

Přehled instalovaných technologických zařízení a jejich příkonů:

1x Nátokový koš s el. kladkostrojem	0,75 kW, 400 V
2x Ponorné čerpadlo v ČS	0,75 kW, 400 V (1+1)
1x Ponorné čerpadlo ve fekální jímce	1,1 kW, 400 V
1x Šroubové česle s lisem na shrabky	3,7 kW, 400 V
1x Ponorné míchadlo v denitrifikaci	1,1 kW, 400 V
2x Dmychadlo pro nitrifikaci	5,5 kW, 400 V (1+1)
1x Dmychadlo pro KN, FJ	2,2 kW, 400 V
1x Ponor. čerpadlo kalové vody z KJ	0,5 kW, 230 V
7x Solenoidový ventil	Σcca 0,25 kW, 230 V

Celkový instalovaný příkon ČOV: 22,1 kW
Max. soudobý příkon ČOV: 15,85 kW

9 Požadavky na elektročást a MaR

Nové technologické zařízení bude napájeno el.energií a jeho provoz bude řízen na základě následujících požadavků:

Nátokový česlicový koš s el. kladkostrojem 0,75 kW, 400 V – 1 ks **[NK1]**

- ovládání ruční z místa (zavěšený panel)

Signalizace: místní: - chod + porucha

Ponorné kalové čerpadlo 0,75 kW, 400 V – 2 ks (1+1) **[Č1,2]**

(umístěno v čerpací stanici)

- ovládání automatické dle hladin v jímce
- ovládání frekvenčním měničem v závislosti na hladině v ČS
- ovládání ruční z místa
- střídání chodu + automatický záskok v případě poruchy
- blokování na max. hladinu ve žlabu jemných česlí
- blokování na min. hladinu v čerp. jímce
- blokování souběhu při chodu čerpadla odsazené vody z KJ
- blokování souběhu při chodu čerpadla ve FJ

Signalizace: místní: - chod + porucha

dálková: - chod + porucha

Šroubové česle s lisem na shrabky 3,7 kW, 400 V – 1 ks **[JČS]**

Ovládání z vlastního el.rozvaděče:

- ovládání automatické od rozdílu hladin před a za česlemi
- ovládání ruční z místa

Signalizace: místní: - chod + porucha

dálková: - chod + porucha

Ponorné kalové čerpadlo ve FJ 1,1 kW, 400 V – 1 ks***[Č3]***

(umístěno ve fekální jímce)

- ovládání automatické od ultrazvukové sondy dle hladin v jímce + „noční režim“
- ovládání ruční z místa
- blokování na max. hladinu ve žlabu jemných česlí
- blokování na min. hladinu v jímce
- blokování souběhu při chodu čerpadla odsazené vody z KJ
- blokování souběhu při chodu čerpadel v ČS

Signalizace: místní: - chod + porucha
dálková: - chod + porucha

Provzdušňování fekální jímky 230 V – 1 ks***[VE5]***

1x solenoidový ventil 230 V

- ovládání automatické od časového spínače
- ovládání ruční dálkové z místnosti obsluhy
- ovládání ruční z místa

Signalizace: místní: - O - Z
dálková: - O - Z

Míchadlo v denitrifikaci 1,3 kW, 400 V – 1 ks***[PM]***

- ovládání ruční dálkové z místnosti obsluhy(zap.-vyp.)
- ovládání ruční z místa

Signalizace: místní: - chod + porucha
dálková: - chod + porucha

Hydropneumatická čerpadla plovoucího kalu z DN – 230 V – 2 ks***[VE2,3]***

2x solenoidový ventil 230 V (2+0) na přívodu tlak. vzduchu

- ovládání automatické od časového spínače
- ovládání ruční dálkové z místnosti obsluhy
- ovládání ruční z místa

Signalizace: místní: - O - Z
dálková: - O - Z

Hydropneumatická čerpadla přebytečného kalu z DN do KN – 230 V – 2 ks***[VE6,7]***

2x solenoidový ventil 230 V (2+0) na přívodu tlak. vzduchu

- ovládání automatické od časového spínače
- ovládání ruční dálkové z místnosti obsluhy
- ovládání ruční z místa

Signalizace: místní: - O - Z
dálková: - O - Z

Provzdušňování denitrifikační nádrže 230 V – 1 ks***[VE1]***

1x solenoidový ventil 230 V na přívodu tlak. vzduchu

- ovládání automatické od časového spínače
- ovládání ruční dálkové z místnosti obsluhy
- ovládání ruční z místa

Signalizace: místní: - O - Z

dálková: - O – Z

Dmychadlo 5,5 kW, 400 V – 2 ks (1+1 rezervní)**[DM1,2]**

- ovládání ruční dálkové z místnosti obsluhy(zap.-vyp.)
- ovládání ruční z místa
- ovládání automatické od frekvenčního měniče a od kyslíkové sondy v N1
- časový spínač
- ruční záskok rezervního dmychadla v případě poruchy provozního dmychadla
- počítadla motohodin

Signalizace: místní: - chod + porucha

dálková: - chod + porucha

Dmychadlo 2,2 kW, 400 V – 1 ks**[DM3]**

- ovládání ruční dálkové z místnosti obsluhy(zap.-vyp.)
- ovládání ruční z místa
- ovládání automatické z ŘS ČOV, časovým spínačem s řízením max. výkonu frekvenčním měničem (dle stavu hladiny kalu v kalové a fekální jímce)
- počítadla motohodin

Signalizace: místní: - chod + porucha

dálková: - chod + porucha

Kalové čerpadlo odsazené vody z KN 0,5 kW, 230 V – 1 ks**[Č4]**

- ovládání ruční z místa
- vlastní plovákový spínač

Signalizace: místní: - chod + porucha

Provzdušňování kalové jímky 230 V – 1 ks**[VE4]**

1x solenoidový ventil 230 V

- ovládání automatické od časového spínače
- ovládání ruční dálkové z místnosti obsluhy
- ovládání ruční z místa

Signalizace: místní: - O - Z

dálková: - O – Z

Požadavky na měření a regulaci:

- automatický provoz ponorných čerpadel v ČS
- automatický provoz ponorného čerpadla ve FJ (noční režim provozu)
- automatický provoz mechanického předčištění
- automatický chod dmychadel dle aktuální koncentrace rozpuštěného kyslíku v odp. vodě kyslíkovou sondou v nitrifikační nádrži
- automatické řízení všech elektromagnetických ventilů dle nastavených algoritmů řídicího systému ČOV
- měření množství vyčištěných odp. vod a obtoku ČOV– Parshall
- snímání hladin:
 - snímání ovládacích hladin v čerpací jímce

- *na min. hladině blokace chodu čerpadla Č1,2*
- *na max. hladině optický signál (ve velínu) + dálkový přenos na dispečink*
- snímání ovládacích hladin ve fekální jímce
 - *na min. hladině blokace chodu čerpadla Č3*
 - *na max. hladině optický + akustický signál na vnější zdi u stáčecího místa*
 - *regulace výkonu dmyhadla dle stavu hladiny v jímce*
- snímání ovládacích hladin ve žlabu jemných česlí
 - *součást dodávky jemných česlí*
- snímání max. blokační hladiny ve žlabu jemných česlí
 - *na max. hladině blokace chodu čerpadla Č1,2,3*
- snímání max. hladiny v kalové jímce
 - *signalizace max. hladiny (+ plovákový spínač)*
 - *regulace výkonu dmyhadla dle stavu hladiny v jímce*
 - *na max. hladině v KN uzavření elektroventilů VE8,9*
- měření průtoku:
 - Parshallův měrný žlab na odtoku vyčištěné vody - MO1
 - *UV sonda + vyhodnocovací zařízení ve velínu*
 - Parshallův měrný žlab na obtoku ČOV - MO2
 - *UV sonda + vyhodnocovací zařízení ve velínu*
- měření obsahu rozpuštěného kyslíku:
 - 1x optická sonda s rozsahem 0-20 mg/l rozpuštěného kyslíku, vč. měření teploty (0-50°C) v nitrifikační nádrži N1 + instalační materiál pro osazení na stěnu nádrže + převodník
- měření teploty:
 - prostorovým teploměrem s vestavěným převodníkem a proudovým výstupem 4-20mA
 - *měření teploty ve dmychárně*

Dále bude ČOV vybavena dálkovým přenosem vybraných údajů na dispečink provozovatele a zařízením pro vizualizaci a archivaci dat.

Areál ČOV bude doplněn i o elektronické zabezpečení sdruženého objektu s dálkovým přenosem na pult centrální ochrany + na další vybraná kontaktní místa (obsluha, starosta, dispečink...).

Automatizace provozu ČOV

Čistírna odpadních vod bude řízena na základě automatického provozu jednotlivých strojů. Vybavení umožní nastavení režimu podle skutečného zatížení ČOV. Provozdušňování aktivačních nádrží je zajištěno pomocí řídicího systému čistírny, který reaguje na okamžité látkové zatížení ČOV podle aktuální koncentrace rozpuštěného kyslíku v systému, zjištěného pomocí kyslíkové sondy.

Vyčištěná voda je měřena měrným Parshallovým žlabem, osazeným na odtoku z ČOV, s ultrazvukovým měřicím a vyhodnocovacím zařízením. Dále bude měřeno množství odpadních vod odtékajících bezpečnostním přepadem z ČS (obtok ČOV).

Požadavky na stavební elektroinstalaci

- 1x ventilátor v dmychárně ovládaný teplotním čidlem + ruční z místa, 600 m³/h. 12 W, 230 V
- ohřev venkovního vedení přívodního potrubí ostřikové vody na jemné česle (topný kabel)

10 Obsluha ČOV

Provoz ČOV je poloautomatický, obsluha ČOV je zajištěna denní pochůzkou jedním odborně zaškoleným pracovníkem. Opravy, servis a údržba technol. zařízení a odvoz písku, shrabků a kalu budou zabezpečeny smluvním způsobem.

Povinnosti obsluhy budou uvedeny v provozním a manipulačním řádu ČOV.

11 Požadavky na stavební část

- ukončení stavebních úprav před zahájením montáže technologie
- uvolnění všech prostorů, kde bude prováděna montáž a jejich zpřístupnění
- zajištění energie a skladovacích prostor
- zabezpečení oplachové vody
- zabezpečení dostatečného odvětrání prostoru reaktorů, všech provozních místností a podzemních jímek

12 Požadavky na uvedení do provozu

- individuální zkoušky zařízení
- komplexní zkoušky zařízení
- zkušební provoz

12.1 Tlakové a těsnostní zkoušky

Po namontování potrubí se musí provést tlakové a těsnostní zkoušky potrubí, které budou probíhat v rozsahu platných norem a předpisů. Při zkouškách je nutná účast odběratele. Účastníci tlakových zkoušek musí být uvědomeni a seznámeni s jejich průběhem. Před začátkem tlak. zkoušek oznámí dodavatel odběrateli datum provádění TZ. V průběhu zkoušek se ve zkušebním prostoru nesmí pohybovat nepovolané osoby. Závady zjištěné na zařízení musí být odstraněny a tlak. zkouška musí být opakována. Závady se musí odstraňovat na beztlakém potrubí!!! O provedených zkouškách musí být vystaven protokol.

Před vlastním prováděním TZ se musí zaslepit konce potrubí, odpojit stroje a zařízení, vymontovat měřicí, regulační a ovládací přístroje. Vlastní zkouška se bude provádět vodou a vzduchem.

12.2 Komplexní zkoušky

Komplexním vyzkoušením se rozumí uvedení smontované dodávky do chodu, kterým se prokazuje, že dodávka je kvalitní a může být provozována ve zkušebním provozu. Po dobu trvání komplexního vyzkoušení bude chod strojů a zařízení přizpůsoben pokud možno podmínkám budoucího provozu.

KZ se provede v rozsahu 72 hodin, přičemž je možné přerušit provoz na celkovou dobu max. 4 hodiny k provedení nutných oprav a seřízení strojů.

U všech jednotek se v rámci KZ prokazuje zejména bezporuchovost a jistota chodu strojů a zařízení, bezpečnost provozu, lehkost a plynulost ovládání, jejich návaznost jakož i provoz uceleného souboru. Komplexní vyzkoušení provádí dodavatel za účasti investora, provozovatele a případně projektanta.

Rozsah, náplň a všechny podmínky pro KZ se dohodnou smluvně a musí být v souladu s projektovou dokumentací. Náklady na KZ, jakož i přípravu k těmto zkouškám, hradí odběratel ze svých provozních nákladů.

Výsledky KZ se zapisují do deníku. Na závěr se sepíše protokol o vyhodnocení KZ a tento je podkladem pro přijímací řízení.

13 Bezpečnost a hygiena práce

Při realizaci stavby je zhotovitel povinen dodržovat Zákon 309/2006 Sb. o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a prováděcí předpis Nařízení vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništi. Naplnění podmínek §15 výše uvedeného zákona bude řešeno investorem v rámci celé stavby.

Pracovníci musí být předem prokazatelně seznámeni s veškerými platnými předpisy pro BOZ a musí mít k dispozici ochranné pracovní pomůcky.

Při svařování potrubí v uzavřených prostorách bude třeba tyto prostory nuceně odvětrávat. Otvory v podlaze musí být opatřeny poklopy nebo ochranným zábradlím.

- Bezpečnost práce při výstavbě:

Při provádění stavebních prací budou dodržovány předpisy pro BOZ. Dodavatel je povinen chránit zdroje el. proudu proti dotyku nepovolaných osob, zajistit bezpečný průjezd a průchod po neuzavřených komunikacích. Před zahájením stavebních prací musí být všichni pracovníci prokazatelně seznámeni s veškerými platnými bezpečnostními předpisy a normami (zejména s vyhl. č. 363/2005 Sb. O bezpečnosti práce a technických zařízení při stavebních pracích, kterou se mění vyhláška č. 324/1990 Sb.), o čemž se provede zápis do stavebního deníku. Veškeré zásady bezpečnosti práce musí být dodržovány po celou dobu výstavby všemi pracovníky.

Pracovníci musí mít k dispozici ochranné pracovní pomůcky.

- Péče o životní prostředí při výstavbě:

Problematicku jako celek řeší zákon č. 244/1992 Sb. a č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivu na životní prostředí. Zákon upravuje posuzování vlivů připravovaných staveb, jejich změn a změn v užívání, činností, technologií, rozvojových koncepcí a programů a výrobků

na životní prostředí. Vlivy stavby, činnosti nebo technologie se posuzují pro období její přípravy, provádění a užívání, odstraňování, popřípadě i po jejím odstranění.

Hluk - zhotovitel je povinen vyžadovat od výrobců stavebních strojů údaje o výšce hluku, který stroje vydávají, a provádět opatření na ochranu proti škodlivému působení hluku. Zhotovitel je povinen vybavit pracovníky pracující se stroji ochrannými pomůckami a přerušovat jejich práci v hlučném prostředí ze zdravotních důvodů nezbytnými přestávkami.

Odpady - v průběhu výstavby musí zhotovitel dodržovat ustanovení všech platných zákonů a zákonných opatření (zákon o odpadech, zákon o vedení evidence odpadů, nařízení vlády o podrobnostech nakládání s odpady atd.).

Za provozu musí být zařízení ČOV obsluhováno pouze proškoleným pracovníkem, dle platného Provozního řádu.

Všechny nádrže a lávky jsou opatřeny zábradlím a vstupní otvory jsou zakryty pororošty, či poklopy.

Obsluha musí důsledně dodržovat hygienické předpisy a používat ochranné pomůcky (oděv, boty, rukavice,...) - zvláště při manipulaci se shrabky a síranem železitým.

Při vstupu do podzemních částí ČOV (při údržbě, opravách) musí být přítomni min. dva až tři pracovníci (dle zásad pro BOZP v jednotlivých kategoriích kanalizačních zařízení) a prostor musí být předem řádně odvětrán. Před vstupem do podzemních prostor je nutné provést indikaci kvality ovzduší na metan, oxid uhličitý, oxid uhelnatý, sirovodík a amoniak. Indikace se provádí pomocí přenosného multiplýnového detektoru na monitorování hořlavých, kyslíkových a toxických plynů před vstupem do objektu a během práce každé 4 hodiny.

V objektu provozní budovy ČOV je k dispozici WC a umývadlo.

14 Vliv na životní prostředí

Navrhovaná stavba ČOV nebude mít negativní vliv na životní prostředí. Technologické zařízení bude umístěno převážně v zastřešeném sdruženém objektu ČOV, nebo pod hladinou vody v nádržích, dmychadla budou opatřena protihlukovými kryty. Vlastní strojní zařízení, které je umístěno v této ČOV, neprodukuje zdravě škodlivé látky a ani látky mající negativní vliv na životní prostředí.

Zachycené shrabky a písek budou odváženy na skládku TKO. Přebytečný kal bude odvážen k odvodnění na nejbližší ČOV s kalovou koncovkou.

15 Povrchová ochrana zařízení

Hlavní technologická potrubí jsou navržena z plastu a nerezavějící oceli. Zábradlí a okopné plechy jsou z žárově pozink. oceli, pororošty z kompozitu. Armatury mají epoxidový nátěr od výrobce. U doplňkových zařízení bude povrchová ochrana zajištěna žárovým zinkováním. Všechny části vestavby dosazovacích nádrží jsou z nerezové oceli a z plastů. U ostatních strojů, zařízení, drobných ocel. potrubí, armatur a doplňkových konstrukcí bude zajištěna povrch. ochrana nátěry: základní nátěr bude proveden barvou 1x S 2003 a vrchní nátěr emailem 3x S 2013.

U jednotlivých použitých armatur návrh předpokládá použití výrobků od specializovaných firem. Předpokládá se použití těchto armatur:

Nožová šoupata

Možnost stoupavého nebo nestoupavého vřetena

Tělo z litiny GSJ-250 (možnost dodat z nerezové oceli AISI 316)

Disk spojovací materiál a vřeteno z nerezové oceli AISI 316

Provedení umožňující oboustranný průtok média – oboustranně těsnící šoupě

Dosedací těsnění vulkanizované na kovový kord

Vnější povrchová ochrana UV odolný polyesterový lak, modré barvy

U armatur umístěných pod hladinou odpadní vody musí být použito nožové šoupě určené pro zatopení!

Přírubová šoupata – odpadní voda

Měkce těsnící šoupě. Tělo i víko z tvárné litiny GJS-500-7

Klín z tvárné litiny s pevně nalisovanou matkou z RG5 mosazi, kompletní vulkanizace NBR pryží vně i uvnitř klínu, klín veden v celé délce armatury

Vřeteno z nerezové oceli AISI 316 -1.4404 s válcovaným závitem, stop kroužkem

Těsnění vřetene – pryžová manžeta, 4 O kroužky uložené v nylonovém kluzném pouzdru, prachovka, eliminace přímého kontaktu vřeteno-víko pouzdem z RG5 mosazi a polyamidu.

Těsnění mezi víkem a tělem vložené do výklenku, nerezové šrouby víka obklopeny těsněním a zality tavným lepidlem

Vnější povrchová ochrana epoxidace dle DIN 30677, případně těžkou protikorozní ochranou s certifikátem GSK, vnitřní povrchová ochrana email s certifikátem GSK

V případě, že v odpadní vodě je více jak 10% pevných látek je nutné použít nožové šoupátko.

Přírubové spoje budou opatřeny nerezovým spojovacím materiálem. Pro spoje v armaturních šachtách bude použit nerez. spojovací materiál opatřen protizáděrovou pastou. Přírubová těsnění budou v provedení s kovovou vložkou.